

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-191481

(43)Date of publication of application : 23.07.1996

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38

H04Q 7/34

(21)Application number : 07-000759

(71)Applicant : N T T IDO TSUSHINMO KK

(22)Date of filing : 06.01.1995

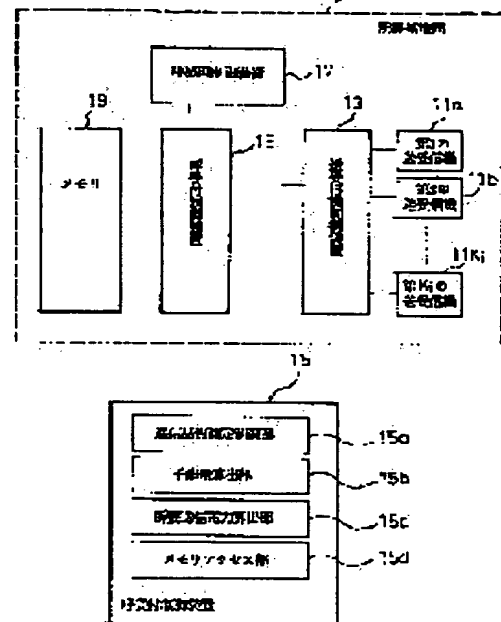
(72)Inventor : ISHIKAWA YOSHIHIRO
UMEDA SHIGEMI

(54) CALL RECEPTION CONTROL METHOD AND ITS DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain a mobile communication system with a large capacity without incurring deterioration in communication quality by measuring interference quantity after call is received based on the past measurement result and forcibly interrupting a call form a mobile station not satisfying the communication quality.

CONSTITUTION: A call reception controller 15 reads data stored in a memory 19 in response to a request from a call processing controller 17 and executes updating and write and a radio base station 1 manages a mobile station during current communication. A transmission reception controller 13 manages transmitter-receiver sets 11a, 11b, ..., 11ki to measure the communication quality of the transmitter-receiver sets 11a to 11ki in response to a request of the call reception controller 15. A communication quality measurement control section 15a of the call reception controller 15 commands quality monitor to the transmission reception controller 13 in the communication quality measurement during communication to measure a desired wave level and noise level of other waves than the desired wave. When the presence of a mobile station admitting a new call but not satisfying prescribed communication quality is predicted, the new call is rejected to prevent deterioration in the communication quality.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2921739

[Date of registration] 30.04.1999

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-191481

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 7 月 23 日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q 7/38 7/34			H 0 4 B 7/ 26 H 0 4 Q 7/ 04 審査請求 未請求 請求項の数 5	1 0 9 K 1 0 9 L B O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-759

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 1 月 6 日

(71) 出願人 392026693

エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

(72) 発明者 石川 義裕

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72) 発明者 梅田 成規

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内

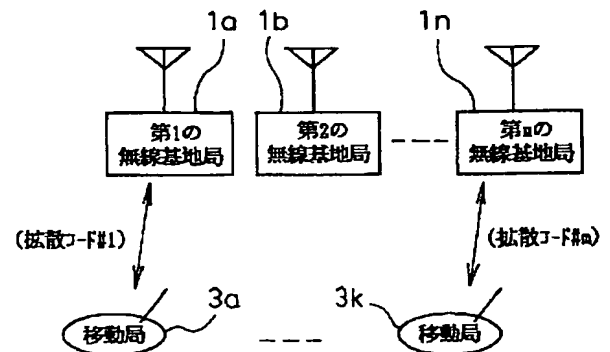
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 呼受付制御方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、強制切断等による通信品質の劣化を招来することなく、さらに、トラヒックの偏在や時間的変動に対しても柔軟に対応できかつシステム容量の大きな移動通信システムを提供することのできる呼受付制御方法および装置を提供することを目的とする。

【構成】 複数の無線基地局と複数の移動局との間で無線チャネルを介して通信を行う移動通信システムにおける呼受付制御装置であって、新たに呼を受け付けたときの干渉量を過去のデータに基づいて予測する第1の予測手段と、この第1の予測手段で予測された干渉量を参照して、新たに呼を受け付けたときの当該呼に対応する移動局および当該無線基地局に既に接続されている移動局の通信品質を予測する第2の予測手段と、この第2の予測手段で新たに呼を受け付けたときに所定の通信品質を満たせない移動局が存在することが予測されたときには、当該新たな呼の受け付けを拒否する拒否手段とを備えて構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の無線基地局と複数の移動局との間で無線チャネルを介して通信を行う移動通信システムにおける呼受付制御方法であって、

過去のデータに基づいて予測される新たに呼を受け付けたときの干渉量を参照して、新たに呼を受け付けたときの当該呼に対応する移動局および当該無線基地局に既に接続されている移動局の通信品質を予測したときに、所定の通信品質を満たせない移動局が存在することが予測された際には、この新たな呼の受け付けを拒否することを特徴とする呼受付制御方法。

【請求項 2】 複数の無線基地局と複数の移動局との間で無線チャネルを介して通信を行う移動通信システムにおける呼受付制御装置であって、

新たに呼を受け付けたときの干渉量を過去のデータに基づいて予測する第 1 の予測手段と、

この第 1 の予測手段で予測された干渉量を参照して、新たに呼を受け付けたときの当該呼に対応する移動局および当該無線基地局に既に接続されている移動局の通信品質を予測する第 2 の予測手段と、

この第 2 の予測手段で新たに呼を受け付けたときに所定の通信品質を満たせない移動局が存在することが予測されたときには、当該新たな呼の受け付けを拒否する拒否手段とを有することを特徴とする呼受付制御装置。

【請求項 3】 複数の無線基地局と複数の移動局との間で無線チャネルを介して通信を行う移動通信システムにおける呼受付制御装置であって、

過去の干渉量に係るデータに基づき、自無線基地局内からの干渉量と自無線基地局周辺の他の無線基地局からの干渉量との比を算出する第 1 の算出手段と、

無線基地局が同時に複数の移動局と接続するときの新たな呼受付後の同時接続する移動局の数から、当該無線基地局内からの干渉量を算出する第 2 の算出手段と、

この第 2 の算出手段の算出結果と前記第 1 の算出手段の算出結果に基づいて、新たな呼受付後の周辺の他の無線基地局からの干渉量を算出する第 3 の算出手段と、

この第 3 の算出手段で算出された干渉量により、当該新たな呼の受け付けを拒否する拒否手段とを有することを特徴とする呼受付制御装置。

【請求項 4】 前記拒否手段は、前記基地局と接続される複数の移動局について、呼受付後の各移動局の所要送信電力を算出し、この算出された所要送信電力が、受け付けようとする呼に対応する移動局あるいは既に接続されている移動局の最大送信電力を上回るときには所定の通信品質を満たされないと判断して呼の受付を拒否することを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の呼受付制御装置。

【請求項 5】 前記拒否手段は、前記基地局と接続される複数の移動局に対する呼受付後の所要送信電力を算出し、この算出された所要送信電力が、受け付けようとする

呼に対応する移動局あるいは既に接続されている移動局に対して予め定められた最大送信電力を上回るときには所定の通信品質を満たされないと判断して呼の受付を拒否することを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の呼受付制御装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、無線基地局と移動局の間で通信を行う移動通信システムにおける呼受付制御方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 現在普及している、携帯電話や自動車電話のような移動通信システムでは、サービスエリア全体を、セルと呼ばれる比較的小さな無線ゾーンに分割してサービスを行っている。このような方式はセルラ方式と呼ばれ、例えば、ひとつのセルの半径は 1～2 km 程度に設定される。同一の無線チャネルを地理的に繰り返して再利用することでシステムの加入者容量を増大することができ、また、移動局から近距離に無線基地局が存在する確率が高くなるので、携帯電話端末のように送信電力が比較的小さな移動局でも良好な通信品質で通信を行うことができるなどの利点がある。

【0003】 一般に、移動通信システムでは使用できる無線資源が限られているために、システムに収容できる加入者の容量には限界がある。したがって、この容量を超えて通信要求が発生した場合には、サービスの提供を拒否される、いわゆる呼損が発生する。

【0004】 従来の、無線チャネルを固定的に配置する FDMA (Frequency Division Multiple Access) や TDMA (Time Division Multiple Access) のシステムでは、同一チャネルからの干渉妨害や、無線チャネルの側波帯のパワーの重なりを許容して無線チャネルを構成するインタリーブ方式における隣接無線チャネルからの干渉妨害が発生する確率が十分低くなるように、各無線基地局に配置する無線チャネルを決定する。その無線基地局で同時に通信できる移動局数は、その無線基地局に配置された無線チャネル数により制限され、無線チャネル数を超えて通信の要求が発生した場合には、呼損となる。このようなシステムでは、チャネル数は各基地局に固定的に割り当てられているため、トラヒックの偏在や時間的変動に対して柔軟に対応することが困難であるという欠点がある。

【0005】 また、無線チャネルを動的に割り当てる、いわゆるダイナミックチャネル割当を用いるシステムでは、無線チャネルの割當時に、所要の通信品質を満足する無線チャネルを選択して割り当てる方法が採られていた。例えば、干渉量が規定値以下の場合に割合可とする方法や、C/I R (Carrier to Interference power Ratio) が規定値以上の場合に割合可とする方法がある。この場合には、各基地局に配置された送受信機がすべて使

用中のとき、あるいは、送受信機には空きがあるが所要の通信品質を満たす無線チャネルが無い場合に呼損となる。

【0006】一方、CDMA (Code Division Multiple Access) は、異なる拡散コードを用いることにより、複数のユーザが同一の無線周波数帯域を共有する方法である。この方式では、無線チャネルは拡散コードにより構成される。他の拡散コードを用いるユーザの通信波は干渉となる。CDMAシステムの容量は干渉量により制限され、容量を超えて呼を接続した場合には、サービスエリア全体にわたって、同一の無線周波数帯域を使用しているユーザの通信品質が劣化する可能性がある。ひとつの拡散コードを用いる通信が他の拡散コードを用いる通信に与える干渉量は、その拡散コード間の相互相関により決まり、一般に、この相互相関値は十分小さな値となるように拡散コードの設計が行われる。

【0007】したがって、無線チャネルの割当てに際して、どの拡散コードを割り当てても、受ける干渉量は変わらない。

【0008】また、移動通信システムでは、通信中に送信電力を所要品質に見合う値に制御する、送信電力制御が適用されることが多い。特にCDMAシステムにおいては、いわゆる遠近問題の回避のため、さらにシステム容量の増大のための重要な技術である。この送信電力制御の方法として、受信レベルを制御目標値に等しくする、受信レベル基準の送信電力制御と、CINR (Carrier to Interfere-plus-Noise power Ratio) を制御目標値に等しくする、CINR基準の送信電力制御とがある。特にシステム容量の観点からは、CINR基準の送信電力制御が有効であることが示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のダイナミックチャネル割当てのように、所要品質を満たす無線チャネルを選択する方法を、CDMAシステムに適用した場合には、無線チャネルの選択自体が行えなくなるという欠点がある。所要の品質を満たす拡散コードが無い場合には、呼損となるので、ある程度、現在通信中の呼の通信品質を維持することはできるが、CINR基準の送信電力制御を行う場合、新たな呼の接続により、周辺の無線基地局における干渉が増加し、周辺の無線基地局においても送信電力を増加させるため、呼受付後の干渉量は呼受付前の観測値よりも大きくなってしまふ。そのため、干渉確率が高くなり、強制切断率が高くなってしまふという欠点がある。

【0010】同様にCINR基準の送信電力制御を行う、FDMAあるいはTDMAシステムに、従来のダイナミックチャネル割当てのような、所要品質を満たす無線チャネルを選択する方法を適用した場合にも、干渉確率が高くなり、強制切断率が高くなってしまふという欠点がある。

【0011】また、CDMAにおいてシステム容量を考慮した呼受付制御方法として、無線基地局における受信電力を基準として送信電力制御を行った場合の方法が提案されている (Z. Liu and M. E. Zarki, "SIR-Based Call Admission Control for DS-CDMA Cellular Systems," IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Vol. 12, No. 4, pp. 638-644, May 1994)。この方法は、無線基地局における受信電力を基準として送信電力制御を行った場合にはユーザ数が増えるに従って、通信中のCINRが低下することに着目して、新たな呼を受け付けることによってCINRが所要値を下回ると判断された場合に呼の受付を拒否するものである。

【0012】しかし、CINRを基準とした送信電力制御を適用した場合において、簡単のため、送信電力制御の誤差がない理想的な状況を考えると、通信中のユーザはすべて等しいCINRで通信を行うよう制御されている。したがって、通信中のユーザ数に関わらずCINRが一定であるため、新たな呼を受け付けることにより、CINRが劣化するかどうか判断できないため、強制切断率の急激な増加あるいはシステム容量の低下を招くという好ましくない欠点があった。

【0013】本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、強制切断等による通信品質の劣化を招来することなく、さらに、トラヒックの偏在や時間的変動に対しても柔軟に対応できかつシステム容量の大きな移動通信システムを提供することのできる呼受付制御方法および装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本願第1の発明は、複数の無線基地局と複数の移動局との間で無線チャネルを介して通信を行う移動通信システムにおける呼受付制御方法であって、過去のデータに基づいて予測される新たに呼を受け付けたときの干渉量を参照して、新たに呼を受け付けたときの当該呼に対応する移動局および当該無線基地局に既に接続されている移動局の通信品質を予測したときに、所定の通信品質を満たせない移動局が存在することが予測された際には、この新たな呼の受け付けを拒否することを要旨とする。

【0015】また、本願第2の発明は、複数の無線基地局と複数の移動局との間で無線チャネルを介して通信を行う移動通信システムにおける呼受付制御装置であって、新たに呼を受け付けたときの干渉量を過去のデータに基づいて予測する第1の予測手段と、この第1の予測手段で予測された干渉量を参照して、新たに呼を受け付けたときの当該呼に対応する移動局および当該無線基地局に既に接続されている移動局の通信品質を予測する第2の予測手段と、この第2の予測手段で新たに呼を受け付けたときに所定の通信品質を満たせない移動局が存在することが予測されたときには、当該新たな呼の受け付けを拒否する拒否手段とを有することを要旨とする。

【0016】また、本願第3の発明は、複数の無線基地局と複数の移動局との間で無線チャネルを介して通信を行う移動通信システムにおける呼受付制御装置であって、過去の干渉量に係るデータに基づき、自無線基地局内からの干渉量と自無線基地局周辺の他の無線基地局からの干渉量との比を算出する第1の算出手段と、無線基地局が同時に複数の移動局と接続するときの新たな呼受付後の同時接続する移動局の数から、当該無線基地局内からの干渉量を算出する第2の算出手段と、この第2の算出手段の算出結果と前記第1の算出手段の算出結果に基づいて、新たな呼受付後の周辺の他の無線基地局からの干渉量を算出する第3の算出手段と、この第3の算出手段で算出された干渉量により、当該新たな呼の受け付けを拒否する拒否手段とを有することを要旨とする。

【0017】また、本願第4の発明は、前記拒否手段は、前記基地局と接続される複数の移動局について、呼受付後の各移動局の所要送信電力を算出し、この算出された所要送信電力が、受け付けようとする呼に対応する移動局あるいは既に接続されている移動局の最大送信電力を上回るときには所定の通信品質が満たされないと判断して呼の受付を拒否することを要旨とする。

【0018】さらに、本願第5の発明は、前記拒否手段は、前記基地局と接続される複数の移動局に対する呼受付後の所要送信電力を算出し、この算出された所要送信電力が、受け付けようとする呼に対応する移動局あるいは既に接続されている移動局に対して予め定められた最大送信電力を上回るときには所定の通信品質が満たされないと判断して呼の受付を拒否することを要旨とする。

【0019】

【作用】本願第1および第2の発明は、上記の目的を達成するために、呼の受付後の干渉量を、過去の測定結果に基づいて予測する手段と、受け付けようとする移動局および既に当該無線基地局に接続されている移動局の通信品質が、呼の受付後に所要値を満たすかどうかを判定する手段とを備え、呼の受付後に所要の通信品質を満たせない移動局が存在する場合に、呼の受付を拒否する。

【0020】本願第3の発明の呼受付制御装置は、過去の干渉量の観測結果に基づき、自無線基地局内からの干渉量と他の周辺の無線基地局からの干渉量の比を算出し、また新たな呼受付後の自無線基地局内における同時接続移動局数から、自無線基地局内からの干渉量を算出し、さらにこれら干渉量の比と干渉量に基づいて算出される、呼受付後の周辺の他の無線基地局からの干渉量により、当該新たな呼の受け付けあるいは呼の受付拒否を決定する。

【0021】本願第4の発明の呼受付制御装置は、自無線基地局内で通信中の移動局について、好ましくは各移動局の最大送信電力と現在の送信電力および通信品質を記録する手段を備え、呼の受付に際して、呼受付後の各移動局の所要送信電力を算出し、受け付けようとする呼

あるいは、既に接続されている移動局のうち、上記算出された所要送信電力が、該移動局の最大送信電力を上回る場合に、所要品質が満たされないと判断して呼の受付を拒否する。

【0022】本願第5の発明の呼受付制御方法および装置は、無線基地局が、自無線基地局と通信中の移動局に対して送信する最大の電力を定め、呼の受付に際して、呼受付後の各移動局に対する所要送信電力を算出し、受け付けようとする呼あるいは、既に接続されている移動局のうち、上記算出された所要送信電力が、予め定められた最大送信電力を上回る場合に、所要品質が満たされないと判断して呼の受付を拒否する。

【0023】

【実施例】以下、本発明の呼受付制御方法が適用される移動通信システムの一実施例を図面を参照して説明する。本発明は、CINR基準の送信電力制御を行う、CDMA、FDMAおよびTDMAシステムのいずれにおいても同様に構成することができるので、本実施例ではCDMAシステムを例にとって説明する。

【0024】図1は本発明に係る呼受付制御方法が適用される移動通信システムの構成を示すブロック図である。まず、第1の実施例として上リリンクの呼受付制御方法について説明する。図1を参照するに、多数の無線基地局1a、1b、…、1nが適宜の間隔を有して配置される。これら第1の基地局1a、第2の基地局1b、…、第nの基地局1nと、多数の無線基地局3a、3b、…、3kが適宜、無線チャネルを介して接続される（但し、n、kは任意の値とする、以下同様）。

【0025】図2は、図1に示す移動通信システムに使用される無線基地局1の構成、特に呼受付制御に関係する部分の構成を機能的に示すブロック図である。同図に示す無線基地局1においては、 K_i 個の送受信機11a、11b、…、11 K_i （但し、 K_i は任意の値とする、以下同様）が送受信機制御装置13に接続され、送受信機制御装置13は呼受付制御装置15に接続されている。また、呼受付制御装置15は呼処理制御装置17およびメモリ19に接続されている。

【0026】前記呼受付制御装置15は、呼処理制御装置17からの要求に応じてメモリ19上に格納されたデータの読み出し、更新、書き込みを行い、かつその無線基地局1で現在通信中の移動局3を管理する。送受信機制御装置13は送受信機11a、11b、…、11 K_i の管理を行い、また、呼受付制御装置15の要求に応じて、各送受信機11における通信品質の測定を行う。

【0027】図3にメモリ19上に格納するデータの例を概念的に示す。この図3に示す例では、メモリ19上には、現在、その無線基地局1と接続して通信を行っている移動局3に対応して、その移動局3の最大送信電力、その移動局3の現在の送信電力、その移動局3に対して割り当てられた無線基地局1の最大送信電力、その

移動局 3 に対する現在の無線基地局 1 の送信電力、上りリンクの現在の受信電力、下りリンクの現在の受信電力、上りリンクの干渉量、下りリンクの干渉量が記録されている。

【0028】図 4 は本実施例における呼受付制御の制御手順を示すフローチャートである。新たな呼の生起、あるいはハンドオーバーの要求等により、当該無線基地局に呼接続要求があると、呼処理制御装置 17 は呼受付制御装置 15 にその旨を通知する。呼受付制御装置 15 は過去の観測結果に基づいて、ステップ S11 で呼を受け付けた後のセル外干渉を予測する（第 1 の予測手段）。

【0029】続いて、その予測値を用いて新たな呼および既接続呼の呼受付後の所要送信電力を算出する（ステップ S13）。新たな呼および既接続呼のすべてについて、算出された所要送信電力と最大送信電力を比較して、算出された所要送信電力が最大送信電力を超えている移動局が存在する場合には、ステップ S19 で新たな呼の受付を拒否し（拒否手段）、超えている移動局が存在しない場合には、新たな呼の受け付け処理を実行する

$$\frac{R}{R \cdot (N-1) / P_g + N_0 + I} = T_{CINR} \quad (1)$$

なる関係がある。上りリンクの場合、セル外からの干渉は、全ユーザに共通であるから、CINR が等しくなるように移動局の送信電力を制御すると、無線基地局における受信レベルは等しくなる。一方、通信中の通信品質測定では呼受付制御装置 15 の通信品質測定制御部 15a は送受信機制御装置 13 に品質監視を指令し、希望波レベルと希望波以外の雑音（干渉と熱雑音の和、式

(1) の分母に等しい) を測定させる。通信品質測定制御部 15a は、希望波レベル R と希望波以外の雑音レベル S の測定値を、干渉量算出部 15b に通知する。干渉量算出部 15b は、第 1 の算出手段、第 2 の算出手段及び第 3 の算出手段を有し、該測定結果を用いて、セル内干渉 I_{in} とセル外干渉 I を次のように算出する。

【0033】 $I_{in} = R(N-1) / P_g$

$$\frac{R'}{(1+\alpha) \cdot R' \cdot (N'-1) / P_g + N_0} = T_{CINR} \quad (2)$$

なる関係がある。したがって、呼受付後の所要受信電力 R' は、式 (2) を R' について解くことにより、

$$R' = \frac{N_0 \cdot T_{CINR}}{1 - T_{CINR} \cdot (1+\alpha) \cdot (N'-1) / P_g} \quad (3)$$

と求められる。干渉量算出部 15b は得られた所要受信電力 R' を所要送信電力算出部 15c に通知する。

【0035】所要送信電力算出部 15c では、メモリアクセス部 15d を通じて、メモリ 19 上に格納された各移動局 3 の現在の送信電力と現在の受信電力を読み出し、 $\beta = R' / R$ を算出し、さらに現在の送信電力を β

(ステップ S23)。呼受付後のセル外干渉の予測と所要送信電力の算出手順については以下で詳細に説明する。

【0030】図 5 は、呼受付制御装置 15 内の機能を示すブロック図で、呼受付制御装置 15 は、通信品質測定制御部 15a、干渉量算出部 15b、所要送信電力算出部 15c、メモリアクセス部 15d から構成される。

【0031】通信品質測定制御部 15a は、接続中の各移動局 3 の上りおよび下りリンクの通信品質測定を送受信機制御装置 13 に指令し、結果をメモリアクセス部 15d を通じてメモリ 19 に格納する。

【0032】DS/CDMA (Direct Sequence Code Division Multiple Access) のシステムで、CINR を基準とした送信電力制御が誤差や遅延無く行われている場合、ひとつの無線基地局内のある時点における同時接続数を N、CINR の制御目標値を T_{CINR} 、処理利得を P_g 、熱雑音レベルを N_0 、無線基地局における受信レベルを R、セル外からの干渉を I とすると、

【数 1】

$$I = S - I_{in} - N_0$$

さらに、 $\alpha = I / I_{in}$ を算出し、メモリアクセス部 15d を通じてメモリ 19 に記録する。この動作は、呼受付判断に際して行う方法や、一定時間間隔毎に実施する方法等様々な方法が考えられるが、どのように構成しても同様の効果が得られる。

【0034】呼の接続要求に際して干渉量算出部 15b は、新たな呼を接続してもセル内干渉とセル外干渉の比 α は変わらないとして、呼受付後の干渉量を推定する。すなわち、式 (1) において、ユーザ数 N を $N' = N + 1$ で置き換えて、呼受付後も送信電力制御が可能であると仮定すると、

【数 2】

【数 3】

倍する。その結果が、当該移動局 3 の最大送信電力を超えていた場合に、呼受付拒否を呼受付制御装置 15 に通知して処理を終了する。新たな呼およびすべての既接続呼について算出された所要送信電力が最大送信電力以下であれば受付可と判断しその旨を呼処理制御装置 17 に通知し、同時に同時接続数を更新しメモリアクセス部 1

5dを通じてメモリ19上に新たな移動局3を登録する。

【0036】上記手順の中で、新たな呼の所要送信電力を算出する際に、無線基地局1とその移動局3との間の伝搬損失を知らなければならない。そのための方法として、例えば、移動局3が待機中に送信電力一定で無線基地局1から送信される制御用のチャンネルの受信レベルを測定し、接続要求が発生した時点で無線基地局1に通知する方法や、呼接続要求が発生した時点で、無線基地局1が送信電力を指定して移動局3に仮送信を行わせ、無線基地局1において受信レベルを測定する方法等様々な方法が考えられるが、どのように構成しても同様の効果が得られる。

【0037】次に、第2の実施例として下りリンクの呼受付制御方法について説明する。尚、この第2の実施例として説明する下りリンクの呼受付制御方法は、実際には第1の実施例で述べた上りリンクの呼受付制御方法と併せて行うように構成してもよい。

【0038】まず、図1を参照するに、本発明の呼受付制御方法が適用される移動通信システムでは、第1の実施例と同様に、複数の無線基地局1a, 1b, ..., 1n、および無線チャネルを用いて無線基地局1と接続し通信を行う複数の移動局3a, ..., 3kから構成される。

【0039】図2は、図1に示す移動通信システムに使用されている無線基地局1の構成、特に呼受付制御に関係する部分の構成を機能的に示すブロック図である。同図に示す無線基地局1においては、 K_j 個の送受信機11a, 11b, ..., 11 K_j が送受信機制御装置13に接続され、該送受信機制御装置13は呼受付制御装置15に接続されている。また、呼受付制御装置15は呼処理制御装置17およびメモリ19に接続されている。

【0040】前記呼受付制御装置15は、呼処理制御装置17からの要求に応じてメモリ19上に格納されたデータの読み出し、更新、書き込みを行い、かつその無線基地局1で現在通信中の移動局3を管理する。送受信機制御装置13は送受信機11a, 11b, ..., 11 K_j の管理を行い、また、呼受付制御装置15の要求に応じて、各送受信機11における通信品質の測定を行う。

【0041】図3にメモリ19上に格納するデータの例を概念的に示す。この例では、メモリ19上には、現在

その無線基地局1と接続して通信を行っている移動局3に対応して、その移動局3の最大送信電力、その移動局3の現在の送信電力、その移動局3に対して割り当てられた無線基地局1の最大送信電力、その移動局3に対する現在の無線基地局1の送信電力、上りリンクの現在の受信電力、下りリンクの現在の受信電力、上りリンクの干渉量、下りリンクの干渉量が記録されている。

【0042】図4は第2の実施例の呼受付制御の制御手順を示すフローチャートである。新たな呼の生起、あるいはハンドオーバーの要求等により、当該無線基地局に呼接続要求があると、呼処理制御装置17は呼受付制御装置15にその旨を通知する。呼受付制御装置15は過去の観測結果に基づいて、呼を受け付けた後のセル外干渉を予測する(ステップS11)。続いて、その予測値を用いて新たな呼および既接続呼の呼受付後の所要送信電力を算出する(ステップS13)。新たな呼および既接続呼のすべてについて、算出された所要送信電力と最大送信電力を比較して、算出された所要送信電力が最大送信電力を超える移動局が存在する場合には、新たな呼の受付を拒否し(ステップS19)、最大送信電力を超える移動局が存在しない場合には、新たな呼の受け付け処理を実行する(ステップS23)。

【0043】次に、呼受付後のセル外干渉の予測と所要送信電力の算出手順について説明する。図5は、呼受付制御装置15内の機能を示すブロック図で、呼受付制御装置15は、通信品質測定制御部15a、干渉量算出部15b、所要送信電力算出部15c、メモリアクセス部15dから構成される。通信品質測定制御部15aは、接続中の各移動局3の上りおよび下りリンクの通信品質測定を送受信機制御装置13に指令し、結果をメモリアクセス部15dを通じてメモリ19に格納する。

【0044】DS/CDMA(Direct Sequence Code Division Multiple Access)のシステムで、CINRを基準とした送信電力制御が誤差や遅延無く行われている場合、ひとつの無線基地局1内のある時点における同時接続数をN、CINRの制御目標値を T_{CINR} 、処理利得を P_g 、熱雑音レベルを N_0 、i番目の移動局における受信レベルおよびセル外からの干渉を、それぞれ、 R_i 、 I_i すると、

【数4】

$$\frac{R_i}{\sum_{j \neq i}^N R_j + P_g + N_0 + I_i} = T_{CINR} \quad (4)$$

なる関係がある。下りリンクでは、セル外干渉の状況が移動局毎に異なっている点、およびCINRが等しくなるように送信電力制御を行った場合に希望波送信電力が移動局3毎に異なっている点で上りリンクとは異なっている。

【0045】一方、通信中の通信品質測定では呼受付制御装置15の通信品質測定制御部15aは送受信機制御装置13を通じて移動局3に品質監視測定を指令し、希望波レベル R_i と希望波以外の雑音 S_i (干渉と熱雑音の和、式(4)の分母に等しい)を測定させる。移動局

3は、測定結果を無線基地局1に返送する。通信品質測定制御部15aは返送結果を受け取り、干渉量算出部15bに通知する。干渉量算出部15bでは、各移動局3について該測定結果を用いて、セル内干渉 I_{in} とセル外干渉 I を次のように算出する。

【0046】

【数5】

$$I_{in} = \frac{1 - \gamma_i}{\gamma_i} R_i / P_g$$

$$I = S_i - I_{in} - N_o$$

ただし、ここで、 γ_i は、無線基地局1における全送信電力の内当該移動局3への送信電力の占める割合であり、同一無線周波数帯域に通信用のチャネルのみが存在するとした場合には、

$$\frac{\gamma_i P L_i}{(1 + \alpha_i) \cdot (1 - \gamma_i) \cdot P \cdot L_i / P_g + N_o} = T_{CINR} \quad (5)$$

なる関係がある。したがって、呼受付後に当該移動局3にどの程度の送信電力を割り当てれば良いかをあらわす

$$\gamma_i = \frac{T_{CINR} \cdot (1 + \alpha_i) \cdot P \cdot L_i / P_g + N_o}{P L_i + T_{CINR} (1 + \alpha_i) P L_i / P_g} T_{CINR} \quad (6)$$

と求められる。全移動局3についての γ_i の和が1である条件から無線基地局1の下り総送信電力 P が求められ、当該移動局3への下り送信電力は $\gamma_i P$ で求められる。新たな呼およびすべての既接続呼について、得られた所要送信電力を最大送信電力と比較して、算出された所要送信電力が最大送信電力を超えていた場合に、呼受付拒否を呼受付制御装置15に通知して処理を終了する。新たな呼およびすべての既接続呼について、算出された所要送信電力が最大送信電力以下であれば受付可と判断しその旨を呼処理制御装置17に通知し、同時に同時接続数を更新しメモリアクセス部15dを通じてメモリ19上に新たな移動局3を登録する。

【0048】上記手順の中で、新たな呼の所要送信電力を算出する際に、無線基地局1とその移動局3との間の伝搬損失を知らなければならない。そのための方法として、例えば、移動局3が待機中に送信電力一定で無線基地局1から送信される制御用のチャネルの受信レベルを測定し、接続要求が発生した時点で無線基地局1に通知する方法等様々な方法が考えられるが、どのように構成しても同様の効果が得られる。

【0049】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、呼の受付後の干渉量を過去の測定結果に基づいて測定し、受け付けようとする移動局およびすでにその無線基地局に接続されている移動局の通信品質が、呼の受

【数6】

$$\gamma_i = \frac{R_i}{\sum_{j=1}^N R_j}$$

である。さらに、 $\alpha_i = I / I_{in}$ を算出し、メモリアクセス部15dを通じてメモリ19に記録する。この動作は、呼受付判断に際して行う方法や、一定時間間隔毎に実施する方法等様々な方法が考えられるがどのように構成しても同様の効果が得られる。

【0047】呼の接続要求に際して干渉量算出部15bは、新たな呼を接続してもセル内干渉とセル外干渉の比 α は変わらないとして、呼受付後の干渉量を推定する。すなわち式(4)において、 i 番目の移動局3と無線基地局1との間の伝搬損失を L_i 、無線基地局1における下り総送信電力を P とすると、

【数7】

γ は、

【数8】

付後に所要の通信品質を満たすかどうかを判断し、呼の受付後に所要の通信品質を満たせない移動局が存在する場合には、呼の受付を拒否することにより、強制切断などにより通信品質の劣化を招来することなく、さらには、トラヒックの偏在や時間的変動に対しても柔軟に対応でき、かつシステム容量の大きな移動通信システムとすることを可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る呼受付制御方法が適用される移動通信システムの概略の構成を示すブロック図である。

【図2】無線基地局の構成を示すブロック図である。

【図3】メモリ上に格納するデータの概念図である。

【図4】本発明の呼受付制御方法を説明する制御フローチャートである。

【図5】呼受付制御装置の構成を機能的に説明するブロック図である。

【符号の説明】

1 無線基地局

3 移動局

11 送受信機

13 送受信機制御装置

15 呼受付制御装置

15a 通信品質測定制御部

15b 干渉量算出部

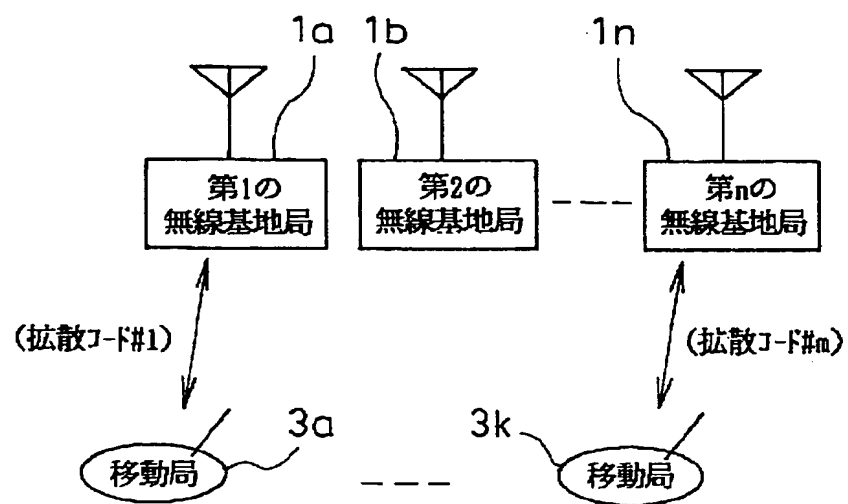
15c 所要送信電力算出部

15d メモリアクセス部

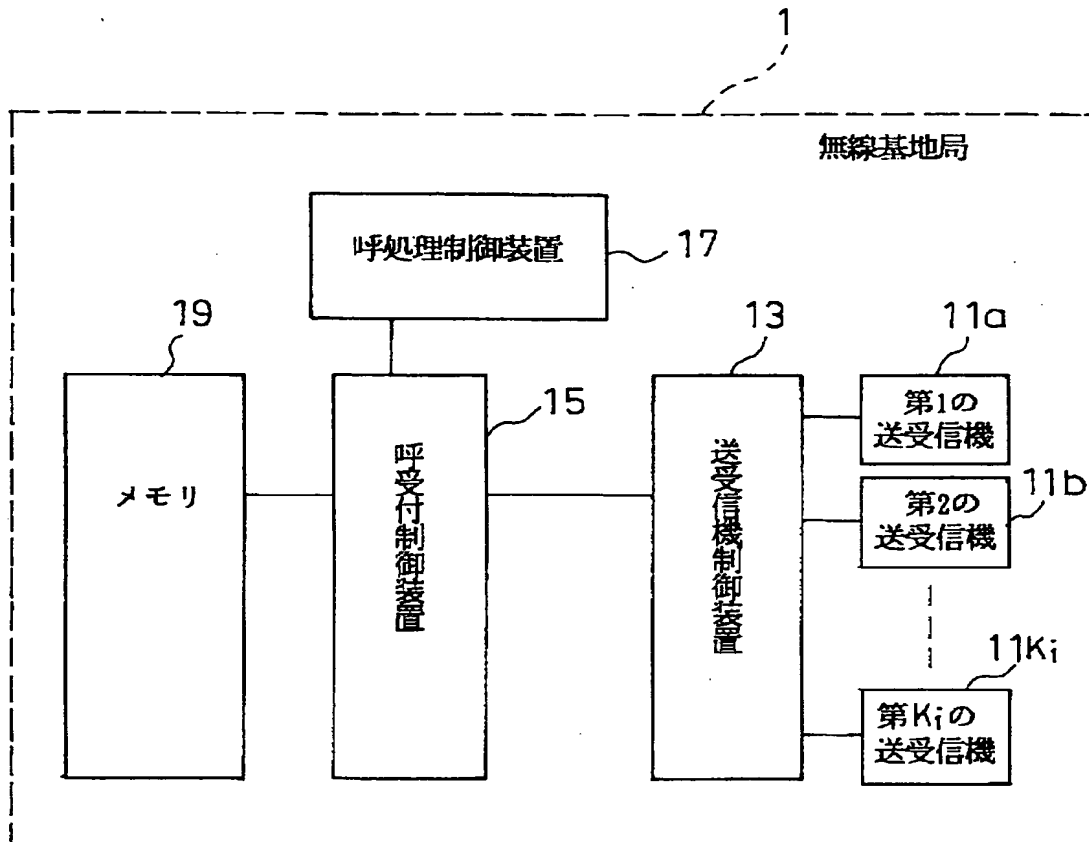
19 メモリ

17 呼処理制御装置

【図1】



【図2】

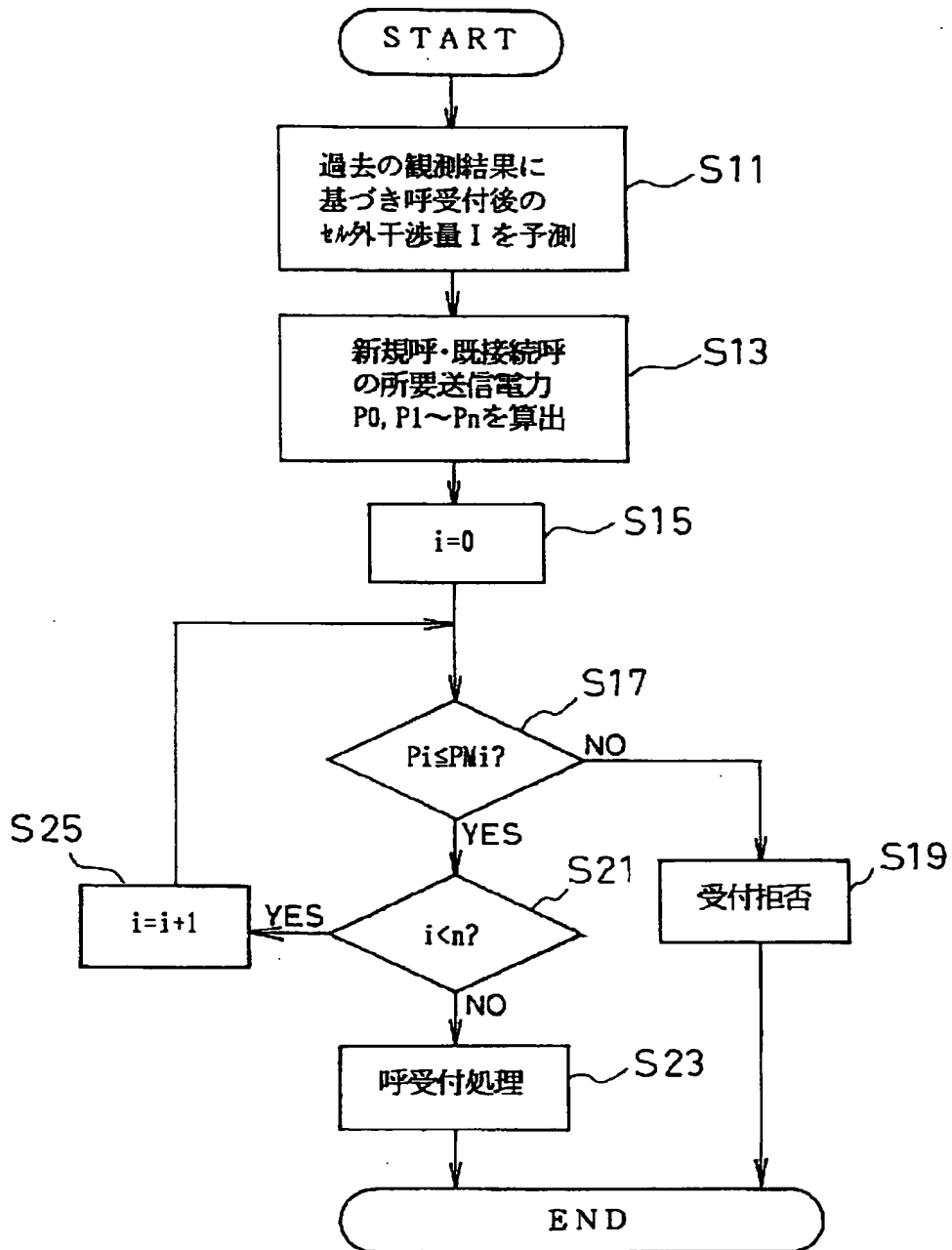


【図3】

	移動局 番号	上り最大 送信電力	上り現在の 送信電力	下り最大 送信電力	下り現在の 送信電力	上り 受信電力	下り 受信電力	上り 干渉量	下り 干渉量
既接続呼	1	PMR1	PR1	PMF1	PF1	RR1	RP1	IR1	IF1
	2	PMR2	PR2	PMF2	PF2	RR2	RP2	IR2	IF2
	3	PMR3	PR3	PMF3	PF3	RR3	RP3	IR3	IF3

	n	PMRn	PRn	PMFn	PFn	RRn	RPn	IRn	IFn
新規呼	0	PMR0	—	PMF0	—	RR0	RP0	IR0	IF0

【図4】



【図 5】

